

| Titulació       | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------|-------|------|----------|
| 2502444 Química | OT    | 4    | 0        |

## Professor de contacte

Nom: Jordi Coello Bonilla

Correu electrònic: Jordi.Coello@uab.cat

## Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

## Prerequisits

No hi ha cap prerequisit específic. Se suposa que l'alumne té la formació bàsica dels tres primers cursos del Grau de Química.

## Objectius

L'objectiu de l'assignatura és introduir a l'estudiant al concepte de qualitat com recurs estratègic per a la competitivitat i donar-li les eines necessàries per a desenvolupar l'activitat del laboratori en el marc d'un sistema de qualitat basat en els estàndards i normes vigents.

Com objectius específics, es poden destacar:

- Definir els principis bàsics pels que es regeixen les normes de qualitat en els laboratoris, així com les eines per a la seva aplicació
- Donar a conèixer a l'estudiant altres eines relacionades amb la qualitat, com els materials certificats de referència, la redacció de documentació, les bones pràctiques de laboratori, etc
- Aplicar conceptes i eines estadístiques en casos concrets, exercicis d'intercomparació, validació de mètodes, gràfics de control, etc
- Conèixer la importància de la validació de mètodes i dels seus protocols
- Adquirir els conceptes bàsics de l'acreditació i els procediments d'acreditació i certificació dels laboratoris
- Introduir a l'estudiant a la legislació europea per a productes químics

## Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Avaluar els riscos sanitaris i l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i a la indústria química.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Liderar i coordinar grups de treball.
- Manipular amb seguretat els productes químics.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Tenir destresa per al càlcul numèric.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Assignar el sistema de gestió de la qualitat apropiat en funció del tipus d'activitat de l'organització considerada.
4. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
5. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
6. Demostrar motivació per la qualitat.
7. Descriure les etapes necessàries per establir un sistema de certificació ambiental.
8. Dissenyar les activitats prèvies en l'auditoria de qualitat d'una organització.
9. Distingir els diferents sistemes de gestió de la qualitat, atenent la seva aplicació en la indústria i la investigació.
10. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
11. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
12. Identificar els casos d'aplicació de les legislacions nacionals i comunitàries en aspectes de seguretat en l'ús, transport i comercialització dels productes químics.
13. Identificar els diferents marcs de legislació de l'activitat química: productes químics, seguretat i impacte ambiental.
14. Liderar i coordinar grups de treball.
15. Mantenir un compromís ètic.
16. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
17. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
18. Proposar idees i solucions creatives.
19. Quantificar i dimensionar sistemes químics senzills d'eliminació de contaminants.
20. Raonar de forma crítica.
21. Redactar i interpretar el full de dades de seguretat d'una substància química.
22. Relacionar els conceptes actuals de qualitat i treball al laboratori químic.
23. Resoldre problemes i prendre decisions.
24. Resumir un article redactat en anglès en un temps raonable.
25. Tenir destresa per al càlcul numèric.
26. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
27. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
28. Utilitzar la terminologia anglesa usual en la química industrial, l'electroquímica i la corrosió, la química ambiental, la química verda, la gestió de la qualitat, els sistemes de monitoratge, i l'economia i gestió empresarial.

## Continguts

## **BLOC 1. Aspectes bàsics de l'assegurament de la qualitat**

Tema 1. Introducció a la qualitat.

Evolució del concepte de qualitat. Components bàsics de la qualitat. Implantació de sistemes de qualitat.

Tema 2. Referències normatives dels sistemes de qualitat.

Normalització i organismes de normalització. Certificació i acreditació. Introducció a les Normes, Institucions i Organismes relacionats. Sistemes genèrics de gestió de la qualitat: Conjunt de Normes ISO-9000. La norma ISO/IEC 17025. Les bones pràctiques de laboratori, principis generals. La norma ISO 14001 para sistemas de gestión medioambiental.

Tema 3. Documentació dels sistemes de qualitat i la seva gestió.

Tipus de documents utilitzats en el sistema de qualitat. El manual de qualitat. Els procediments i les instruccions de treball. Registres i altres documents. Gestió de la documentació.

Tema 4. Organització i infraestructura de laboratoris en els sistemes de qualitat.

Requeriments normatius d'Organització, Personal i Infraestructura.

Tema 5. Auditories de la qualitat

Auditories en un sistema de qualitat. Planificació i realització d'auditories. Documentació.

## **BLOC 2. Eines metroològiques.**

Tema 6. La qualitat en el laboratori.

Metrologia en química. La qualitat en el procés analític. La traçabilitat com a base de la qualitat analítica. Incertesa en la mesura i resultats analítics.

Tema 7. Eines estadístiques que es fan servir en qualitat

Conceptes bàsics i eines estadístiques: mostra i població. Proves de significació. Comparació de dos conjunts de resultats. ANOVA. Càlcul de la incertesa d'un mètode analític. Expressió de resultats.

Tema 8. Qualitat en el treball bàsic de laboratori

Materials: mesura de massa i de volums. Reactius: qualitats. Patrons bàsics i químics. Materials de referència certificats.

## **BLOC 3. Activitats per a la qualitat.**

Tema 9. Mostreig i gestió de mostres

Tipus de mostra. Error de mostreig i la seva disminució. Mètodes de mostreig. Gestió de les mostres

Tema 10. Validació de mètodes analítics

Concepte i tipus de validació. Paràmetres de qualitat. Guies d'aplicació (ICH).

Tema 11. Control intern de qualitat

Activitats de control. Gràfics de control (Shewart i sumes acumulades). Aspectes pràctics de control intern de qualitat.

Tema 12. Exercicis d'intercomparació

Avaluació de la qualitat. Definició i tipus d'exercicis d'intercol·laboració. Assajos d'aptitud. Exercicis col·laboratius i de certificació.

## Metodologia

Hi ha dos tipus de metodologia docent en aquesta assignatura, l'activitat presencial i la no presencial.

Activitat presencial:

- Classes a l'aula: consistiran en l'exposició dels principals conceptes teòrics que conformen els temes objecte de l'estudi.
- Classes pràctiques a l'aula: Els alumnes disposaran d'una col·lecció d'exercicis i/o casos pràctics proposats pel professor i que s'han de resoldre en les sessions pertinents.
- Seminaris: A l'aula es discutiran aspectes pràctics derivats de l'implantació d'un sistema d'assegurament de la qualitat als laboratoris. També es plantejaran casos concrets a resoldre mitjançant fulls de càlcul per a que l'estudiant tingui contacte amb els sistemes de gestió i control de dades.

El material presentat a les classes de teoria i els exercicis estarà disponible als alumnes al Campus Virtual amb antelació suficient abans de cada tema.

Activitat no presencial:

- Preparació i entrega de casos concrets numèrics i casos pràctics, tant a nivell individual com en grup, proposats pel professor. Aquesta activitat serà considerada en l'avaluació de l'estudiant.
- Si el nombre d'estudiants ho permet, preparació i defensa d'un cas concret sobre assegurament de qualitat / validació. Apartat avaluable.

Les transparències de classe són en anglès (majoritàriament) i espanyol. Els exàmens i treballs es poden realitzar en anglès, català o espanyol.

El nombre d'hores de treball de l'alumne és de 25 hores x 6 ECTS = 150 h

La seva distribució és la següent:

Activitats presencials:

Classes de teoria, pràctiques d'aula i seminaris: 51 h (34%)

Realització dels controls d'avaluació eliminatòris: 6 h (4%)

Activitats no presencials:

Realització d'activitats avaluables: 33 h (22%)

Estudi setmanal i preparació de les avaluacions: 60 h (40%)

## Activitats formatives

| Títol                       | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge            |
|-----------------------------|-------|------|-------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>     |       |      |                                     |
| Classes pràctiques a l'aula | 10    | 0,4  | 4, 5, 6, 11, 17, 20, 23, 24, 25, 28 |

|                            |    |      |                                                                                           |
|----------------------------|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teoria                     | 34 | 1,36 | 3, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 21, 22, 24, 28                                             |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |    |      |                                                                                           |
| Tutories                   | 7  | 0,28 | 1, 4, 5, 15, 16, 18, 20, 23, 25, 28                                                       |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |    |      |                                                                                           |
| Autoaprenentatge           | 11 | 0,44 | 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28                     |
| Estudi autònom             | 60 | 2,4  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28 |

## Avaluació

Es realitzaran dues proves parcials (80% de la qualificació final) a més a més de les activitats cooperatives i seminaris que pugui realitzar l'alumne (20% de la qualificació final). L'avaluació normal és la mitjana ponderada de la nota dels dos parcials i la nota de totes les altres activitats d'avaluació realitzades durant els curs (treballs, activitats cooperativa, seminaris a l'aula...).

**Per superar l'assignatura l'alumne haurà d'obtenir una qualificació global igual o superior a 5.0.**

**L'assistència als seminaris o conferències és obligatòria.**

**Si no es presenten els treballs, l'alumne serà qualificat com "no avaluable", independentment de la nota dels exàmens parcials.**

Les proves parcials són individuals, cadascuna corresponent, aproximadament, a la meitat del temari de teoria i de problemes. Cada prova parcial tindrà dues parts. La primera part consistirà en varies preguntes relatives a la part de Teoria de l'assignatura (podrà ser tipus test i també podrà incloure alguna pregunta curta). En la segona part, l'alumne haurà de resoldre alguns problemes. La part de teoria valdrà entre un 40-60% de la nota del parcial, i la part de problemes entre el 40-60%.

Cada parcial està puntuat sobre 100 punts. Per poder fer mitjana per a la nota final, la qualificació del parcial ha de ser igual o superior a 40.

L'alumne que no superi l'avaluació normal disposarà d'una avaluació extraordinària en les dates que determini la facultat, on s'haurà de presentar de cadascun dels parcials amb nota inferior a 40.

En el cas que la nota global sigui inferior a 5.0, i els parcials tinguin nota superior a 40, l'alumne pot decidir presentar-se a l'avaluació extraordinària de tots dos parcials o només a l'avaluació extraordinària d'aquell parcial que tingui la nota més baixa.

## Activitats d'avaluació

| Títol                   | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                               |
|-------------------------|-----|-------|------|------------------------------------------------------------------------|
| Activitats cooperatives | 10  | 15    | 0,6  | 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 |
| Parcial I               | 40  | 3     | 0,12 | 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 18, 20, 22, 23, 25, 28                    |
| Parcial II              | 40  | 3     | 0,12 | 1, 4, 6, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28            |
| Seminaris a l'aula      | 10  | 7     | 0,28 | 1, 2, 5, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 27, 28                |

## **Bibliografia**

El llibre de text bàsic de l'assignatura és: R. Compañó Beltrán, A. Ríos Castro; "Garantía de la calidad en los Laboratorios analíticos". Editorial Síntesis. Madrid (2002).

E. Prichard, V. Barwick; "Quality assurance in analytical chemistry". Wiley (2007). Revisió i actualització d'un llibre de text clàssic en la matèria. La UAB té la versió electrònica del llibre que és d'accés gratuït.

Altres llibres de referència:

P. Konieczka, J. Namieśnik; "Quality assurance and quality control in the analytical chemical laboratory: A practical approach". CRC Press, Boca Ratón (2009). Un llibre sobre les eines estadístiques aplicades a la qualitat. (Existeix una edició e-book del 2012).

S. Sagrado, M<sup>a</sup> José Medina, E. Bonet, Y. Martín; "Manual práctico de calidad en los Laboratorios". Enfoque ISO 17025 (2<sup>a</sup> Edición). AENOR Ediciones Madrid (2005)